

# **Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)**

International application number: PCT/JP05/003151

International filing date: 25 February 2005 (25.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-059649  
Filing date: 03 March 2004 (03.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 24 March 2005 (24.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

PCT/JP2005/003151  
04/8130-SN

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

03.03.2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2004年 3月 3日  
Date of Application:

出願番号 特願2004-059649  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP2004-059649]

出願人 ソニー株式会社  
Applicant(s):

2004年11月26日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川

洋

出証番号 出証特2004-3107905

【書類名】 特許願  
【整理番号】 0390876803  
【提出日】 平成16年 3月 3日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 G06F 3/00  
【発明者】  
  【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内  
  【氏名】 佐藤 数史  
【発明者】  
  【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内  
  【氏名】 矢ヶ崎 陽一  
【特許出願人】  
  【識別番号】 000002185  
  【氏名又は名称】 ソニー株式会社  
【代理人】  
  【識別番号】 100094053  
  【弁理士】  
  【氏名又は名称】 佐藤 隆久  
【手数料の表示】  
  【予納台帳番号】 014890  
  【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
  【物件名】 特許請求の範囲 1  
  【物件名】 明細書 1  
  【物件名】 図面 1  
  【物件名】 要約書 1  
  【包括委任状番号】 9707389

**【書類名】特許請求の範囲****【請求項1】**

第1の量子化スケールで第1の量子化が行われた後に逆量子化されて得られた被処理データに第2の量子化を施すデータ処理装置であって、

前記第1の量子化スケールを基に、第2の量子化スケールを生成する量子化スケール生成手段と、

前記量子化スケール生成手段が生成した前記第2の量子化スケールを基に、前記被処理データに前記第2の量子化を施す量子化手段と  
を有するデータ処理装置。

**【請求項2】**

前記量子化スケール生成手段は、前記被処理データである画像データを構成する複数のブロックデータの各々について、前記第1の量子化スケールを基に前記第2の量子化スケールを生成し、

前記量子化手段は、前記ブロックデータの前記第2の量子化を、当該ブロックデータに對応して前記第2の量子化スケール生成手段が生成した前記第2の量子化スケールを基に行う

請求項1に記載のデータ処理装置。

**【請求項3】**

前記量子化スケール生成手段は、処理対象の前記ブロックデータあるいは当該ブロックデータの周囲の前記ブロックデータを得るために前記第1の量子化で用いられた前記第1の量子化スケールを基に、当該処理対象のブロックデータの複雑度を示す指標データを生成し、当該指標データを基に当該処理対象のブロックデータの前記第2の量子化スケールを生成する

請求項2に記載のデータ処理装置。

**【請求項4】**

前記画像データ内の垂直方向に隣接した2つのブロック画像位置の各々に対応した2つのブロックデータ $MB_m(i)$ ,  $MB_m(i+1)$ が、それぞれ前記第1の量子化スケール $Q_m(i)$ ,  $Q_m(i+1)$ を基に前記第1の量子化が行われたものである場合、

前記量子化スケール生成手段は、

前記第1の量子化スケール $Q_m(i)$ ,  $Q_m(i+1)$ の双方を基に、前記ブロックデータ $MB_m(i)$ を前記第2の量子化するとき用いる前記第2の量子化スケール $Q(i)$ と、前記ブロックデータ $MB_m(i+1)$ を前記第2の量子化するときに用いる前記第2の量子化スケール $Q(i+1)$ とを算出し、

前記量子化手段は、前記量子化スケール生成手段が算出した前記第2の量子化スケール $Q(i)$ を基に前記ブロックデータ $MB_m(i)$ に前記第2の量子化を施し、前記第2の量子化スケール $Q(i+1)$ を基に前記ブロックデータ $MB_m(i+1)$ に前記第2の量子化を施す

請求項3に記載のデータ処理装置。

**【請求項5】**

前記画像データがピクチャレベルでフィールド符号化される場合に、前記ブロックデータ $MB_m(i)$ を前記第2の量子化して得たブロックデータ $MB_{j,t}(i)$ を基に構成される第1のフィールドデータと、前記ブロックデータ $MB_m(i+1)$ を前記第2の量子化して得たブロックデータ $MB_{j,b}(i)$ を基に構成され前記第1のフィールドデータと對になる第2のフィールドデータを生成する制御手段

をさらに有する請求項4に記載のデータ処理装置。

**【請求項6】**

前記画像データが前記2つのブロックデータ $MB_m(i)$ ,  $MB_m(i+1)$ を単位としてフィールド符号化される場合に、前記ブロックデータ $MB_m(i)$ ,  $MB_m(i+1)$ を前記第2の量子化してそれ得たブロックデータ $MB_{j,i}$ ,  $MB_{j,i+1}$ を基に構成されるフィールドデータを生成する制御手段

をさらに有する請求項4に記載のデータ処理装置。

**【請求項7】**

前記量子化スケール生成手段は、前記第1の量子化スケールQ<sub>m</sub>(i), Q<sub>m</sub>(i+1)を引数とした所定の関数を基に量子化スケールQ<sub>a</sub>を特定し、当該特定した量子化スケールQ<sub>a</sub>を基に、前記第2の量子化スケールQ(i), Q(i+1)を算出する請求項4に記載のデータ処理装置。

**【請求項8】**

前記量子化スケール生成手段は、前記第1の量子化スケールQ<sub>m</sub>(i), Q<sub>m</sub>(i+1)のうち小さい方を量子化スケールQ<sub>a</sub>とする前記関数を基に、前記量子化スケールQ<sub>a</sub>を特定する

請求項7に記載のデータ処理装置。

**【請求項9】**

前記量子化スケール生成手段は、(Q<sub>m</sub>(i)+Q<sub>m</sub>(i+1)+1)/2を演算して量子化スケールQ<sub>a</sub>を算出する前記関数を基に、前記量子化スケールQ<sub>a</sub>を特定する請求項7に記載のデータ処理装置。

**【請求項10】**

前記量子化スケール生成手段は、処理対象の前記ブロックデータが属するフィールドデータあるいはフレームデータ内の全ての前記ブロックデータの前記量子化スケールQ<sub>a</sub>の平均値a<sub>v</sub>eを算出し、

前記処理対象のブロックデータの前記量子化スケールQ<sub>a</sub>を前記平均値a<sub>v</sub>eで除算してアクティビティN<sub>a c t</sub>を算出し、

前記アクティビティN<sub>a c t</sub>を基に、前記処理対象のブロックデータの前記第2の量子化スケールを算出する

請求項7に記載のデータ処理装置。

**【請求項11】**

第1の量子化スケールで第1の量子化が行われた後に逆量子化されて得られた被処理データに第2の量子化を施すデータ処理方法であって、

前記第1の量子化スケールを基に、第2の量子化スケールを生成する第1の工程と、

前記第1の工程で生成した前記第2の量子化スケールを基に、前記被処理データに前記第2の量子化を施す第2の工程と

を有するデータ処理方法。

**【請求項12】**

動画像データを第1の符号化方法で符号化して生成され、前記符号化の過程で第1の量子化スケールを基に第1の量子化を施して得られた符号化データを復号して復号データを生成する復号手段と、

前記第1の量子化スケールを基に、第2の量子化スケールを生成する量子化スケール生成手段と、

前記復号手段が生成した前記復号データを前記第1の符号化方法とは異なる第2の符号化方法で符号化する過程で、前記量子化スケール生成手段が生成した前記第2の量子化スケールを基に、前記復号データに第2の量子化を施す量子化手段と

を有する符号化装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】データ処理装置およびその方法と符号化装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像データの量子化を行うデータ処理装置およびその方法と符号化装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、画像データをデジタルとして取り扱い、その際、効率の高い情報の伝送、蓄積を目的とし、画像情報特有の冗長性を利用して、離散コサイン変換等の直交変換と動き補償により圧縮するMPEG(Moving Picture Experts Group)などの方式に準拠した装置が、放送局などの情報配信、及び一般家庭における情報受信の双方において普及しつつある。

MPEG方式では、符号化対象の画像データに直交変換を施して変換係数を生成し、当該変換係数を所定の量子化スケールで量子化し、当該量子化された画像データを符号化する。

ところで、MPEG方式では、符号化対象の画像の複雑度を基に、画像が複雑になるに従って値を小さくするように量子化スケールを決定する。

【0003】

MPEG方式に続いて、さらなる高圧縮率を実現するH.264およびJVT(Joint Video Team)と呼ばれる符号化方式が提案されている。

JVT方式の符号化装置では、MPEGで符号化された画像データを復号した後に、JVT方式で符号化する場合がある。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、上述した従来のJVT方式の符号化装置において、MPEG方式の符号化装置で用いた量子化スケールを考慮せずに量子化を行うと、例えば、MPEG方式の符号化装置で用いた量子化スケールより極端に大きな量子化スケールを選択してしまい、MPEG方式の符号化で保持された情報が粗い量子化により失われ画質を劣化させてしまう場合が生じるという問題がある。

また、その逆に、上述した従来のJVT方式の符号化装置において、MPEG方式の符号化装置で用いた量子化スケールより極端に小さな量子化スケールを選択し、少ない情報に対して多数のビットを割り当ててしまい、画質を向上させることなく、符号化効率を低下させてしまうという問題がある。

同様の問題は、MPEG方式やJVT方式以外の符号化方式についても生じる。

【0005】

本発明は上述した従来技術に鑑みて成され、第1の量子化が行われた後に逆量子化されて得られた被処理データに第2の量子化を施す場合に、画質と符号化効率との観点から適切な上記第2の量子化を行うことを可能にするデータ処理装置およびその方法と符号化装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上述した従来技術の問題点を解決するために、第1の発明のデータ処理装置は、第1の量子化スケールで第1の量子化が行われた後に逆量子化されて得られた被処理データに第2の量子化を施すデータ処理装置であって、前記第1の量子化スケールを基に、第2の量子化スケールを生成する量子化スケール生成手段と、前記量子化スケール生成手段が生成した前記第2の量子化スケールを基に、前記被処理データに前記第2の量子化を施す量子化手段とを有する。

【0007】

第1の発明のデータ処理装置の作用は以下のようになる。

先ず、量子化スケール生成手段が、第1の量子化スケールを基に、第2の量子化スケールを生成する。

次に、量子化手段が、前記量子化スケール生成手段が生成した前記第2の量子化スケールを基に、前記被処理データに前記第2の量子化を施す。

#### 【0008】

第2の発明のデータ処理方法は、第1の量子化スケールで第1の量子化が行われた後に逆量子化されて得られた被処理データに第2の量子化を施すデータ処理方法であって、前記第1の量子化スケールを基に、第2の量子化スケールを生成する第1の工程と、前記第1の工程で生成した前記第2の量子化スケールを基に、前記被処理データに前記第2の量子化を施す第2の工程とを有する。

#### 【0009】

第3の発明の符号化装置は、動画像データを第1の符号化方法で符号化して生成され、前記符号化の過程で第1の量子化スケールを基に第1の量子化を施して得られた符号化データを復号して復号データを生成する復号手段と、前記第1の量子化スケールを基に、第2の量子化スケールを生成する量子化スケール生成手段と、前記復号手段が生成した前記復号データを前記第1の符号化方法とは異なる第2の符号化方法で符号化する過程で、前記量子化スケール生成手段が生成した前記第2の量子化スケールを基に、前記復号データに第2の量子化を施す量子化手段とを有する。

#### 【0010】

第3の発明の符号化装置の作用は以下のようになる。

先ず、復号手段が、動画像データを第1の符号化方法で符号化して生成され、前記符号化の過程で第1の量子化スケールを基に第1の量子化を施して得られた符号化データを復号して復号データを生成する。

次に、量子化スケール生成手段が、前記第1の量子化スケールを基に、第2の量子化スケールを生成する。

次に、量子化手段が、前記復号手段が生成した前記復号データを前記第1の符号化方法とは異なる第2の符号化方法で符号化する過程で、前記量子化スケール生成手段が生成した前記第2の量子化スケールを基に、前記復号データに第2の量子化を施す。

#### 【発明の効果】

#### 【0011】

本発明によれば、第1の量子化が行われた後に逆量子化されて得られた被処理データに第2の量子化を施す場合に、画質と符号化効率との観点から適切な上記第2の量子化を行うことを可能にするデータ処理装置およびその方法と符号化装置を提供することができる。

#### ○【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0012】

以下、本発明の実施形態に係わるJVT方式の符号化装置について説明する。

##### 第1実施形態

本実施形態では、図1～図9を参照してJVT方式の符号化装置を説明する。

先ず、本発明の構成要素と本実施形態の構成要素との対応関係を説明する。

本実施形態において、アクティビティ算出回路53、レート制御回路54、並びに量子化回路26の機能のうち量子化パラメータQPを基に量子化スケールを生成する機能が、第1および第3の発明の量子化スケール生成手段に対応している。

また、本実施形態において、量子化回路26の機能のうち量子化スケールを基に量子化を行う機能が、第1および第3の発明の量子化手段に対応している。

また、本実施形態において、MPEG2復号回路51が第3の発明の復号手段に対応している。

#### 【0013】

図1は、本実施形態の通信システム1の概念図である。

図1に示すように、通信システム1は、送信側に設けられた符号化装置2と、受信側に

設けられた復号装置3とを有する。

通信システム1では、送信側の符号化装置2において、離散コサイン変換やカルーネン・レーベ変換などの直交変換と動き補償によって圧縮したフレーム画像データ（ビットストリーム）を生成し、当該フレーム画像データを変調した後に、衛星放送波、ケーブルTV網、電話回線網、携帯電話回線網などの伝送媒体を介して送信する。

受信側では、受信した画像信号を復調した後に、上記変調時の直交変換の逆変換と動き補償によって伸張したフレーム画像データを生成して利用する。

なお、上記伝送媒体は、光ディスク、磁気ディスクおよび半導体メモリなどの記録媒体であってもよい。

図1に示す復号装置3は符号化装置2の符号化に対応した復号を行う。

#### 【0014】

以下、図1に示す符号化装置2について説明する。

図2は、図1に示す符号化装置2の全体構成図である。

図2に示すように、符号化装置2は、例えば、A/D変換回路22、画面並べ替え回路23、演算回路24、直交変換回路25、量子化回路26、可逆符号化回路27、バッファ28、逆量子化回路29、逆直交変換回路30、再構成回路31、デブロックフィルタ32、メモリ33、イントラ予測回路41、動き予測・補償回路42、選択回路44、MPEG2復号回路51、ピクチャタイプバッファメモリ52、アクティビティ算出回路53およびレート制御回路54を有する。

#### 【0015】

以下、符号化装置2の概要を説明する。

符号化装置2では、MPEG2復号回路51においてMPEG2で符号化されたMPEG画像データS11を復号して画像データS51を生成し、画像データS51をJVT方式で符号化する。

MPEG2復号回路51は、MPEG2の符号化過程における量子化（本発明の第1の量子化）で用いられた各マクロブロックMBの量子化スケールQm（本発明の第1の量子化スケール）を、上記復号においてMPEG画像データS11から抽出してアクティビティ算出回路53に出力する。

アクティビティ算出回路53は、後述するように、量子化スケールQmを基に、アクティビティNactを算出し、これをレート制御回路54に出力する。

レート制御回路54は、アクティビティ算出回路53から入力したアクティビティNactを基に、各マクロブロックMBの量子化パラメータQPを算出し、これを量子化回路26に出力する。

量子化回路26は、レート制御回路54から入力した量子化パラメータQPを基に決定した量子化スケール（本発明の第2の量子化スケール）を用いて、画像データS25を量子化（本発明の第2の量子化）する。

#### 【0016】

次に、MPEG2とJVTとの符号化方式について説明する。

MPEG2およびJVTの何れの場合でも、符号化装置に入力される画像データには、順次走査画像データと、飛び越し走査画像データとがあり、フィールドデータを単位とした符号化（フィールド符号化）と、フレームデータを単位とした符号化（フレーム符号化）とが選択できる。

MPEG2では、マクロブロックを単位として、例えば、図3（A）に示すように、16画素×16画素のデータで構成されるマクロブロックMBをフレーム符号化してもよいし、図3（B）に示すように、トップフィールドデータおよびボトムフィールドデータ毎に、16画素×8画素のデータに分割してフィールド符号化してもよい。

#### 【0017】

また、JVTでは、図4（A）、（B）に示すようにピクチャ単位での符号化と、図5に示すようにマクロブロック単位での符号化とを選択できる。

ピクチャ単位での符号化としては、図4（A）に示すフレーム符号化と、図4（B）に

示すフィールド符号化とを選択できる。

また、マクロブロック単位での符号化としては、単数のマクロブロックを単位としてフレーム符号化またはフィールド符号化を行う場合と、図5に示すように2つのマクロブロックMB (MBペア)、すなわち16画素×32画素のデータを単位としてフレーム符号化またはフィールド符号化を行う場合とを選択できる。

#### 【0018】

また、本実施形態では、図6に示すように、MPEG2復号回路51で復号されて得られた画像データS51を構成するフレームデータFR\_m内の垂直方向で隣接した各マクロブロックMB (i), MB (i+1)は、過去に行われたMPEG符号化において、それぞれ量子化スケールQm (i), Qm (i+1)を基に量子化が行われている。

MPEG2復号回路51は、MPEG画像データS11を復号する過程で、上記量子化スケールQm (i), Qm (i+1)を抽出して、アクティビティ算出回路53に出力する。

なお、マクロブロックMB (i), MB (i+1)に対応したMPEG画像データS11内のマクロブロックMBの各々には、量子化スケールQm (i)とQm (i+1)との双方が含まれている。

#### 【0019】

また、JVT方式でピクチャを単位としてフィールド符号化された場合には、JVT画像データS2には、図6に示すように、マクロブロックMBm (i)に対応したトップフィールドTF\_j内のマクロブロックMBj\_t (i)にその量子化に用いられた量子化スケールQj\_t (i)が含まれる。また、マクロブロックMBm (i+1)に対応したボトムフィールドBF\_j内のマクロブロックMBj\_b (i)にその量子化に用いられた量子化スケールQj\_b (i)が含まれる。

#### 【0020】

一方、さらに、JVT方式でマクロブロックペアを単位としてフィールド符号化された場合には、JVT画像データS2には、図7に示すように、マクロブロックMBm (i)に対応したマクロブロックMBj (i)と、マクロブロックMBm (i+1)に対応したマクロブロックMBj (i+1)とが同じフィールドFI\_j内に配置される。

マクロブロックMBj (i)には、その量子化に用いられた量子化スケールQj (i)が含まれ、マクロブロックMBj (i+1)には、その量子化に用いられた量子化スケールQj (i+1)が含まれる。

#### 【0021】

以下、符号化装置2の構成要素について説明する。

A/D変換回路22は、入力されたアナログの輝度信号Y、色差信号Pr, Pbから構成される被符号化画像データS10をデジタルの画像データS22に変換し、これを画面並べ替え回路23に出力する。

画面並べ替え回路23は、A/D変換回路22から入力した画像データS22あるいはMPEG2復号回路51から入力した画像データS51を、そのピクチャタイプI, P, BからなるGOP (Group Of Pictures) 構造に応じて、符号化する順番に並べ替えた画像データS23を演算回路24、インストラ予測回路41および動き予測・補償回路42に出力する。

以下、本実施形態では、画面並べ替え回路23がMPEG2復号回路51から入力した画像データS51を処理する場合を例示する。

#### 【0022】

演算回路24は、画像データS23と、選択回路44から入力した予測画像データPIとの差分を示す画像データS24を生成し、これを直交変換回路25に出力する。

直交変換回路25は、画像データS24に離散コサイン変換やカルーネン・レーベ変換などの直交変換を施して画像データ（例えばDCT係数）S25を生成し、これを量子化回路26に出力する。

量子化回路26は、レート制御回路32から入力した量子化パラメータQPを基に、当

該量子化パラメータ QP に応じて規定される量子化スケールを基に画像データ S25 を量子化して画像データ S26 を生成し、これを可逆符号化回路 27 および逆量子化回路 29 に出力する。

### 【0023】

可逆符号化回路 27 は、画像データ S26 を可変長符号化あるいは算術符号化した画像データをバッファ 28 に格納する。

このとき、可逆符号化回路 27 は、選択データ S44 がインター予測符号化を選択したことを示す場合に、動き予測・補償回路 58 から入力した動きベクトル MV を符号化してヘッダデータに格納する。

また、可逆符号化回路 27 は、選択データ S44 がイントラ予測符号化を選択したことを示す場合に、イントラ予測回路 41 から入力したイントラ予測モード IPM をヘッダデータなどに格納する。

また、可逆符号化回路 27 は、各マクロブロック MB に、量子化回路 26 における量子化で用いた量子化スケールを含める。

バッファ 28 に格納された画像データは、変調等された後に送信される。

### 【0024】

逆量子化回路 29 は、量子化回路 26 で用いた量子化スケールを基に、画像データ S26 を逆量子化して逆直交変換回路 30 に出力する。

逆直交変換回路 30 は、直交変換回路 25 で用いた直交変換の逆直交変換

逆量子化回路 29 から入力した逆量子化された画像データに、直交変換回路 25 の直交変換に対応した逆直交変換を施して再構成回路 31 に出力する。

再構成回路 31 は、選択回路 44 から入力した予測画像データ PI と、逆直交変換回路 30 から入力した画像データとを加算して再構成画像データを生成し、これをデブロックフィルタ 32 に出力する。

デブロックフィルタ 32 は、再構成回路 31 から入力した画像データのブロック歪みを除去した後に、これを参照画像データとしてメモリ 33 に書き込む。

### 【0025】

イントラ予測回路 41 は、例えば JVT により予め規定されたイントラ予測モードのそれぞれを基に、メモリ 33 から読み出した画像データを構成する各マクロブロック MB にイントラ予測符号を施して予測画像を生成し、当該予測画像データと画像データ S23 との差分 DIF を検出する。

そして、イントラ予測回路 41 は、上記複数のイントラ予測モードについてそれぞれ生成した上記差分のうち最小の差分に対応するイントラ予測モードを特定し、当該特定したイントラ予測モード IPM を可逆符号化回路 27 に出力する。

また、イントラ予測回路 41 は、上記特定したイントラ予測モードによる予測画像データ PI と、上記差分 DIF とを選択回路 44 に出力する。

### 【0026】

動き予測・補償回路 42 は、図 4 および図 5 を用いて説明したように、画像データ S23 を、フレームデータおよびフィールドデータを単位として動き予測処理を行い、メモリ 33 から読み出した参照画像データ REF を基に動きベクトル MV を決定する。

すなわち、動き予測・補償回路 42 は、動きベクトル MV と参照画像データ REF によって規定される予測画像データ PI と、画像データ S23 との差分 DIF を最小にする動きベクトル MV を決定する。

動き予測・補償回路 42 は、予測画像データ PI および差分 DIF を選択回路 44 に出力し、動きベクトル MV を可逆符号化回路 27 に出力する。

なお、動き予測・補償回路 42 は、ピクチャタイプバッファメモリ 52 から読み出したピクチャタイプデータ PIC\_T を基に、各フレームデータおよびフィールドデータを、MPEG 符号化で用いた同じピクチャタイプを採用して動き予測・補償処理を行う。

### 【0027】

選択回路44は、イントラ予測回路41から入力した差分DIFと、動き予測・補償回路42から入力した差分DIFとを比較する。

選択回路44は、上記比較によりイントラ予測回路41から入力した差分DIFの方が小さいと判断すると、イントラ予測回路41から入力した予測画像データPIを選択して演算回路24に出力する。

選択回路44は、上記比較により動き予測・補償回路42から入力した差分DIFの方が小さいと判断すると、動き予測・補償回路58から入力した予測画像データPIを選択して演算回路24に出力する。

また、選択回路44は、イントラ予測回路41からの予測画像データPIを選択した場合にはインター予測符号化を選択したことを示す選択データS44を可逆符号化回路27に出力し、動き予測・補償回路58からの予測画像データPIを選択した場合にはイントラ予測符号化を選択したことを示す選択データS44を可逆符号化回路27に出力する。

### 【0028】

MPEG2復号回路51は、例えば、MPEG画像データS11を入力し、MPEG画像データS11をMPEG2で復号して画像データS51を生成し、これを画面並べ替え回路23に出力する。

また、MPEG2復号回路51は、画像データS11のヘッダに含まれ各マクロブロックMBのピクチャの種類を示すピクチャタイプデータPIC\_Tを、ピクチャタイプバッファメモリ52に書き込む。

MPEG2復号回路51は、MPEG2の符号化過程における量子化で用いられた各マクロブロックMBの量子化スケールQmを、上記復号においてMPEG画像データS11から抽出してアクティビティ算出回路53に出力する。

### 【0029】

ピクチャタイプバッファメモリ52に記憶されたピクチャタイプデータPIC\_Tは、選択回路44および動き予測・補償回路58によって読み出される。

### 【0030】

アクティビティ算出回路53は、MPEG2復号回路51から入力した量子化スケールQmを基に、アクティビティNactを算出し、これをレート制御回路54に出力する。

図8は、JVT符号化において図6に示すようにピクチャ単位でフィールド符号化を行う場合の図2に示すアクティビティ算出回路53における処理を説明するための図である。

- 以下、図6に示すJVT画像データS2内のマクロブロックMB<sub>j t</sub>(i), MB<sub>j b</sub>(t)を生成するために用いられるアクティビティNactの算出を例示して説明する。

ステップST11：

アクティビティ算出回路53は、MPEG2復号回路51から図6に示すマクロブロックMB<sub>m</sub>(i)の量子化スケールQm(i)と、マクロブロックMB<sub>m</sub>(i+1)の量子化スケールQm(i+1)とを入力する。

アクティビティ算出回路53は、トップフィールドTF<sub>j</sub>に対して予め規定された下記式(1)に示す関数f<sub>t</sub>()の引数として、量子化スケールQm(i), Qm(i+1)を入力して、量子化スケールQ<sub>a t</sub>(i)を特定する。

### 【0031】

【数1】

$$Q_{a t}(i) = f_t(Q_m(i), Q_m(i+1))$$

...(1)

## 【0032】

アクティビティ算出回路53は、ボトムフィールドBF<sub>j</sub>に対して予め規定された下記式(2)に示す関数f<sub>b</sub>()の引数として、量子化スケールQ<sub>m</sub>(i), Q<sub>m</sub>(i+1)を入力して、量子化スケールQ<sub>a\_b</sub>(i)を特定する。

## 【0033】

【数2】

$$Q_{a_b}(i) = f_b(Q_m(i), Q_m(i+1)) \dots (2)$$

## 【0034】

関数f<sub>t</sub>() , f<sub>b</sub>()としては、例えば、下記式(3)に示すように、量子化スケールQ<sub>m</sub>(i), Q<sub>m</sub>(i+1)のうち小さい方を選択して量子化スケールQ<sub>a\_t</sub>(i), Q<sub>a\_b</sub>(i)を特定する関数を用いる。

## 【0035】

【数3】

$$Q_{a_t}(i) = Q_{a_b}(i) = \min(Q_m(i), Q_m(i+1)) \dots (3)$$

## 【0036】

なお、関数f<sub>t</sub>() , f<sub>b</sub>()としては、例えば、下記式(4)に示す演算により、量子化スケールQ<sub>a\_t</sub>(i), Q<sub>a\_b</sub>(i)を算出する関数を用いてもよい。

## 【0037】

【数4】

$$Q_{a_t}(i) = Q_{a_b}(i) = (Q_m(i) + Q_m(i+1) + 1) / 2 \dots (4)$$

## 【0038】

ステップST12：

アクティビティ算出回路53は、マクロブロックMB<sub>j\_t</sub>(i)が属するトップフィールドTF<sub>j</sub>内の全てのブロックデータの量子化スケールQ<sub>a\_t</sub>(i)の平均値ave<sub>Q<sub>a\_t</sub></sub>を下記式(5)を基に算出する。

## 【0039】

【数5】

$$\text{ave}Q_{a_t} = (1/N) \sum_{i \in \Omega_t} Q_{a_t}(i) \dots (5)$$

## 【0040】

また、アクティビティ算出回路53は、マクロブロックMB<sub>j\_b</sub>(i)が属するボトム出証特2004-3107905

フィールド  $B F_j$  内の全てのブロックデータの量子化スケール  $Q a_b(i)$  の平均値  $a v e Q a_b$  を下記式(6)を基に算出する。

【0041】  
【数6】

$$aveQa_b = (1/N) \sum_{i \in QB} Qa_b(i) \quad \dots(6)$$

【0042】

ステップST13：

アクティビティ算出回路53は、下記式(7)に示すように、トップフィールド  $T F_j$  に属するマクロブロックMBの各々について、ステップST11で算出した量子化スケール  $Q a_t(i)$  を、ステップST12で算出した平均値  $a v e Q a_t$  で除算してアクティビティ  $N a c t_t(i)$  を算出する。

【0043】  
【数7】

$$Nact_t(i) = Qa_t(i) / aveQa_t \quad \dots(7)$$

【0044】

また、アクティビティ算出回路53は、下記式(8)に示すように、ボトムフィールド  $B F_j$  に属するマクロブロックMBの各々について、ステップST11で算出した量子化スケール  $Q a_b(i)$  を、ステップST12で算出した平均値  $a v e Q a_b$  で除算してアクティビティ  $N a c t_b(i)$  を算出する。

【0045】  
【数8】

$$Nact_b(i) = Qa_b(i) / aveQa_b \quad \dots(8)$$

【0046】

ステップST14：

アクティビティ算出回路53は、ステップST13で算出したアクティビティ  $N a c t_t(i)$ ,  $N a c t_b(i)$  をレート制御回路54に出力する。

【0047】

レート制御回路54は、アクティビティ算出回路53から入力したアクティビティ  $N a c t_t(i)$ ,  $N a c t_b(i)$  を基に、各マクロブロックMBの量子化パラメータ  $Q P$  を算出し、これを量子化回路26に出力する。

ここで、アクティビティ  $N a c t_t(i)$ ,  $N a c t_b(i)$  をアクティビティ  $N a c t(i)$  で表すと、各マクロブロックMBの量子化パラメータ  $Q P(i)$  は下記式(9), (10)で示される。なお、式(9)において「round」は丸めによる整数化処理を示し、式(10)において、「QP r」は、JVT方式で規定された参照量子化パラメータであり、フィールドデータあるいはフレームデータに対して規定される。

【0048】  
【数9】

$$\Delta QP = \text{round}(\log_{1.12} Nact(i)) \\ \dots(9)$$

【0049】  
【数10】

$$QP(i) = QPr + \Delta QP \\ \dots(10)$$

【0050】  
レート制御回路54は、上述したように生成した量子化パラメータQP(i)を量子化回路26に出力する。

量子化回路26は、レート制御回路54から入力した量子化パラメータQP(i)に応じて規定される量子化スケールで、画像データS25を量子化して画像データS26を生成する。

なお、本実施形態では、量子化パラメータQP(i)が「6」増加すると、量子化スケールが2倍になるように規定されている。

【0051】  
図9は、量子化スケールの決定、並びに量子化に関する符号化装置2の動作例を説明するための図である。

ステップST21：  
MPEG2復号回路51は、MPEG2の符号化過程における量子化で用いられた各マクロブロックMBの量子化スケールQmを、上記復号においてMPEG画像データS11から抽出してアクティビティ算出回路53に出力する。

ステップST22：  
アクティビティ算出回路53は、ステップST21でMPEG2復号回路51から入力した量子化スケールQmを基に、アクティビティNact(Nact\_t(i), Nact\_b(i))を算出し、これをレート制御回路54に出力する。

ステップST23：  
レート制御回路54は、ステップST22でアクティビティ算出回路53から入力したアクティビティNactを基に、各マクロブロックMBの量子化パラメータQPを算出し、これを量子化回路26に出力する。

ステップST24：  
量子化回路26は、ステップST23でレート制御回路54から入力した量子化パラメータQP(i)に応じて規定される量子化スケールで、画像データS25を量子化して画像データS26を生成する。

【0052】  
以下、MPEG画像データS11を復号した画像データS51をJVT方式で符号化する場合の符号化装置2の全体動作例を説明する。

先ず、MPEG2で符号化されたMPEG画像データS11が、MPEG2復号回路51に入力される。

次に、MPEG2復号回路51が、MPEG画像データS11を復号して画像データS51を生成し、これを画面並べ替え回路23に出力する。

このとき、MPEG2復号回路51が、MPEG2の符号化過程における量子化で用い

られた各マクロブロックMBの量子化スケールQmを、上記復号においてMPEG画像データS11から抽出してアクティビティ算出回路53に出力する。

そして、アクティビティ算出回路53が、量子化スケールQmを基に、アクティビティNactを算出し、これをレート制御回路54に出力する。

そして、レート制御回路54が、アクティビティNactを基に、各マクロブロックMBの量子化パラメータQPを算出し、これを量子化回路26に出力する。

### 【0053】

また、イントラ予測回路41においてイントラ予測が行われ、予測画像データPIと差分DIFとが選択回路44に出力される。

また、動き予測・補償回路42において、動き予測・補償処理が行われ、動きベクトルMVが特定されると共に、予測画像データPIと差分DIFとが選択回路44に出力される。

そして、選択回路44が、イントラ予測回路41から入力した差分DIFと、動き予測・補償回路58から入力した差分DIFとのうち小さい方の差分DIFに対応する予測画像データPIを演算回路24に出力する。

### 【0054】

次に、演算回路24が、画像データS23と、選択回路44から入力した予測画像データPIとの差分を示す画像データS24を生成し、これを直交変換回路25に出力する。

次に、直交変換回路25が、画像データS24に離散コサイン変換やカルーネン・レーベ変換などの直交変換を施して画像データ（例えばDCT係数）S25を生成し、これを量子化回路26に出力する。

次に、量子化回路26が、レート制御回路32から入力した量子化パラメータQPを基に、当該量子化パラメータQPに応じて規定される量子化スケールを基に画像データS25を量子化して画像データS26を生成し、これを可逆符号化回路27および逆量子化回路29に出力する。

次に、可逆符号化回路27が、画像データS26を可変長符号化あるいは算術符号化した画像データをバッファ28に格納する。

### 【0055】

以上説明したように、符号化装置2では、MPEG2復号回路51で復号された画像データS51をJVT符号化する場合に、MPEG画像データの各マクロブロックMBmの生成に用いられた量子化スケールQmを基に、量子化回路26の量子化に用いる各マクロブロックの量子化パラメータQP（量子化スケール）を決定する。

そのため、符号化装置2によれば、量子化回路26の量子化に用いる量子化パラメータQPを量子化スケールQmを使用せずに決定する場合に比べて、MPEG符号化における量子化の特性を考慮して無駄の少ない高品質な量子化をJVT符号化において行うことができる。

### 【0056】

また、符号化装置2によれば、上述したように、アクティビティ算出回路53において、上記式(3), (4)に示すように量子化スケールQm(i), Qm(i+1)を基に量子化スケールQat(i), Qab(i)を生成し、これを基に量子化回路26で用いる量子化スケールを決定することで、MPEG方式の符号化で用いた量子化スケールより極端に大きあるいは極端に小さな量子化スケールをJVT方式の符号化の量子化で選択することを回避できる。

そのため、符号化装置2によれば、画質と符号化効率との観点から適切な量子化を量子化回路26において行うことができる。すなわち、MPEG符号化で保持された情報をJVT符号化において無駄に失ったり、MPEG符号化で既に失われた情報に対して不要に大量のビットを割り当てることを回避できる。

### 【0057】

#### 第2実施形態

上述した第1実施形態では、図6に示すようにピクチャ単位でフィールド符号化を行う

場合の図2に示すアクティビティ算出回路53の処理を説明した。

本実施形態では、図7に示すようにマクロブロックを単位としてフィールド符号化を行う場合の図2に示すアクティビティ算出回路53の処理を説明する。

図10は、図7に示すようにマクロブロックを単位としてフィールド符号化を行う場合の図2に示すアクティビティ算出回路53の処理を説明するためのフローチャートである。

以下、図7に示すJVT画像データS2内のマクロブロックMBj(i), MBj(i+1)のアクティビティNactの算出を例示して説明する。

ステップST31：

アクティビティ算出回路53は、MPEG2復号回路51から図6に示すマクロブロックMBm(i)の量子化スケールQm(i)と、マクロブロックMBm(i+1)の量子化スケールQm(i+1)とを入力する。

アクティビティ算出回路53は、予め規定された下記式(11)に示す関数f1()の引数として、量子化スケールQm(i), Qm(i+1)を入力して、量子化スケールQa(i)を特定する。

【0058】

【数11】

$$Qa(i) = f1(Qm(i), Qm(i+1))$$

...(11)

【0059】

また、アクティビティ算出回路53は、下記式(12)に示すように、関数f2()の引数として、量子化スケールQm(i), Qm(i+1)を入力して、量子化スケールQa(i+1)を特定する。

【0060】

【数12】

$$Qa(i+1) = f2(Qm(i), Qm(i+1))$$

...(12)

【0061】

関数f1(), f2()としては、例えば、前述した式(3), (4)と同様のものが用いられる。

【0062】

ステップST32：

アクティビティ算出回路53は、マクロブロックMBj(i), MBj(i+1)が属するフィールドF1\_j内の全てのブロックデータの量子化スケールQa(i), Qa(i+1)の平均値aveQaを下記式(13)を基に算出する。

【0063】

【数13】

$$\text{aveQa} = (1/N) \sum_{i \in \Omega} Qa(i)$$

...(13)

【0064】

ステップST33：  
アクティビティ算出回路53は、下記式(14)に示すように、ステップST31で算出した量子化スケール $Q_a(i)$ を、ステップST32で算出した平均値 $aveQ_a$ で除算してアクティビティ $N_{act}(i)$ を算出する。

【0065】  
【数14】

$$N_{act}(i) = Q_a(i) / aveQ_a \dots (14)$$

【0066】  
また、アクティビティ算出回路53は、下記式(15)に示すように、ステップST41で算出した量子化スケール $Q_a(i+1)$ を、ステップST32で算出した平均値 $aveQ_a$ で除算してアクティビティ $N_{act}(i+1)$ を算出する。

【0067】  
【数15】

$$N_{act}(i+1) = Q_a(i+1) / aveQ_a \dots (15)$$

【0068】

ステップST34：  
アクティビティ算出回路53は、ステップST33で算出したアクティビティ $N_{act}(i)$ ,  $N_{act}(i+1)$ をレート制御回路54に出力する。

【0069】

本実施形態によっても、第1実施形態と同様な効果が得られる。

【0070】

本発明は上述した実施形態には限定されない。

例えば、上述した実施形態では、符号化装置2において、JVT方式でフィールド符号化を行う場合を例示したが、フレーム符号化を行ってもよい。

この場合には、例えば、図8に示すステップST12において、アクティビティ算出回路53は、マクロブロックが属するフレームデータ内の全てのブロックデータの量子化スケール $Q_a$ の平均値 $aveQ_a$ を算出し、これを基にアクティビティ $N_{act}$ を生成する。

また、上述した実施形態では、本発明の被処理データとして動画像データを例示したが、本発明の被処理データは、静止画像データやオーディオデータであってもよい。

【産業上の利用可能性】

【0071】

本発明は、画像データを符号化する符号化システムに適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0072】

【図1】図1は、本発明は、本発明の第1実施形態の通信システムの構成図である。

【図2】図2は、図1に示す符号化装置の機能ブロック図である。

【図3】図3は、MPEG2方式で採用されるフレーム符号化およびフィールド符号化を説明するための図である。

【図4】図4は、JVT方式で使用されるピクチャ単位でのフレーム符号化およびフィールド符号化を説明するための図である。

【図5】図5は、JVT方式で使用されるマクロブロック単位でのフレーム符号化およびフィールド符号化を説明するための図である。

【図6】図6は、MPEG画像データを、JVT方式でピクチャ単位のフィールド符号化を行う処理を説明するための図である。

【図7】図7は、MPEG画像データを、JVT方式でマクロブロック単位のフィールド符号化を行う処理を説明するための図である。

【図8】図8は、図2に示す符号化装置2において図6に示すようにピクチャ単位でフィールド符号化を行う場合の図2に示すアクティビティ算出回路における処理を説明するための図である。

【図9】図9は、図2に示す符号化装置における量子化スケールの決定、並びに量子化に関する動作例を説明するための図である。

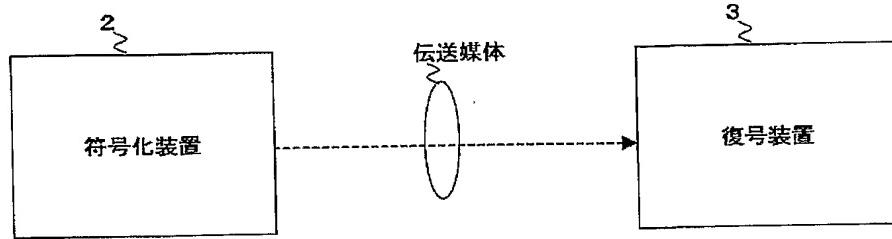
【図10】図10は、図2に示す符号化装置2において図7に示すようにマクロブロックペアを単位としてフィールド符号化を行う場合の図2に示すアクティビティ算出回路の処理を説明するためのフローチャートである。

#### 【符号の説明】

##### 【0073】

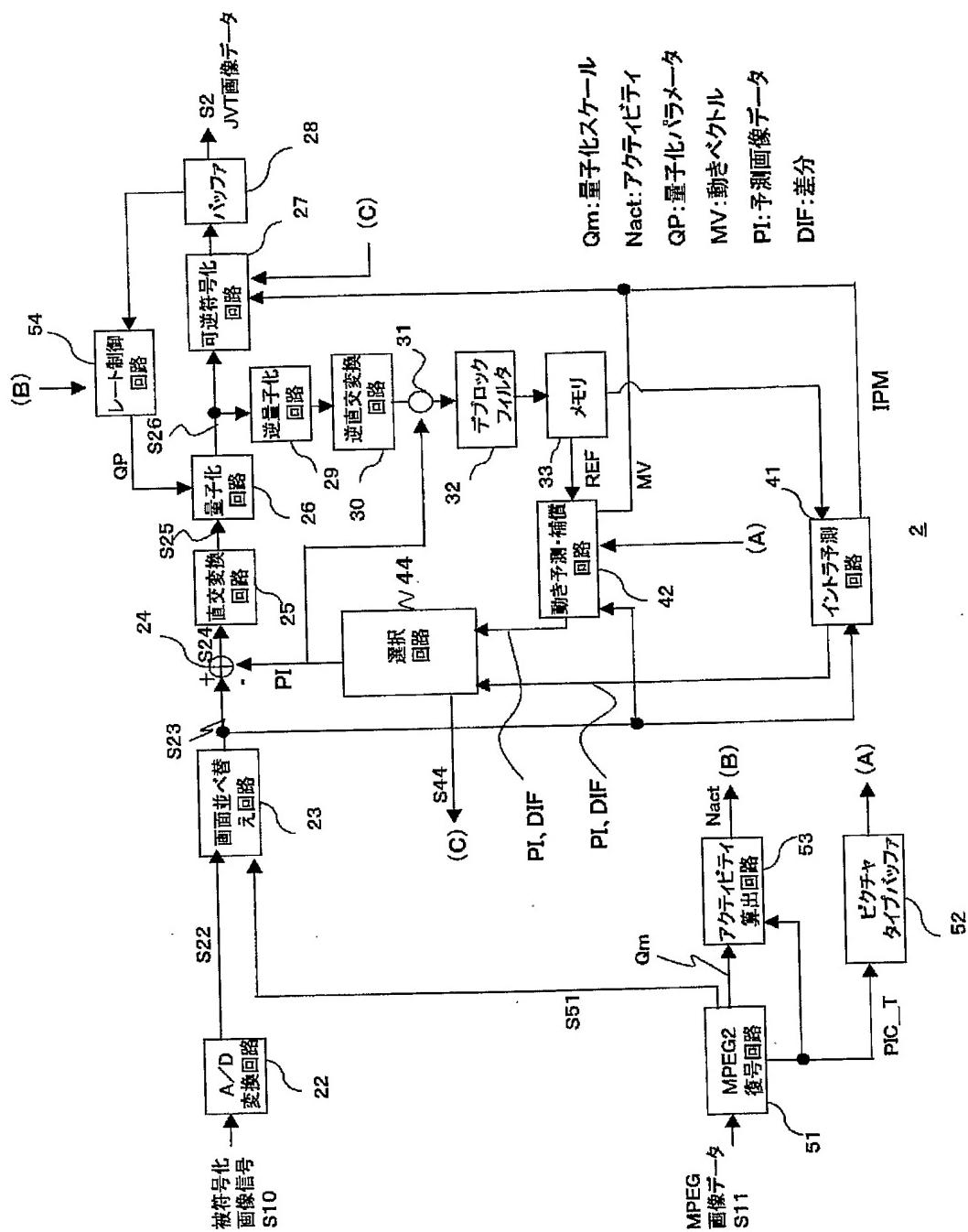
1…通信システム、2…符号化装置、3…復号装置、22…A/D変換回路、23…画面並べ替え回路、24…演算回路、25…直交変換回路、26…量子化回路、27…可逆符号化回路、28…バッファ、29…逆量子化回路、30…逆直交変換回路、31…再構成回路、32…デブロックフィルタ、33…メモリ、41…イントラ予測回路、42…動き予測・補償回路、51…MPEG2復号回路、52…ピクチャタイプバッファメモリ、53…アクティビティ算出回路、54…レート制御回路

【書類名】 図面  
【図 1】

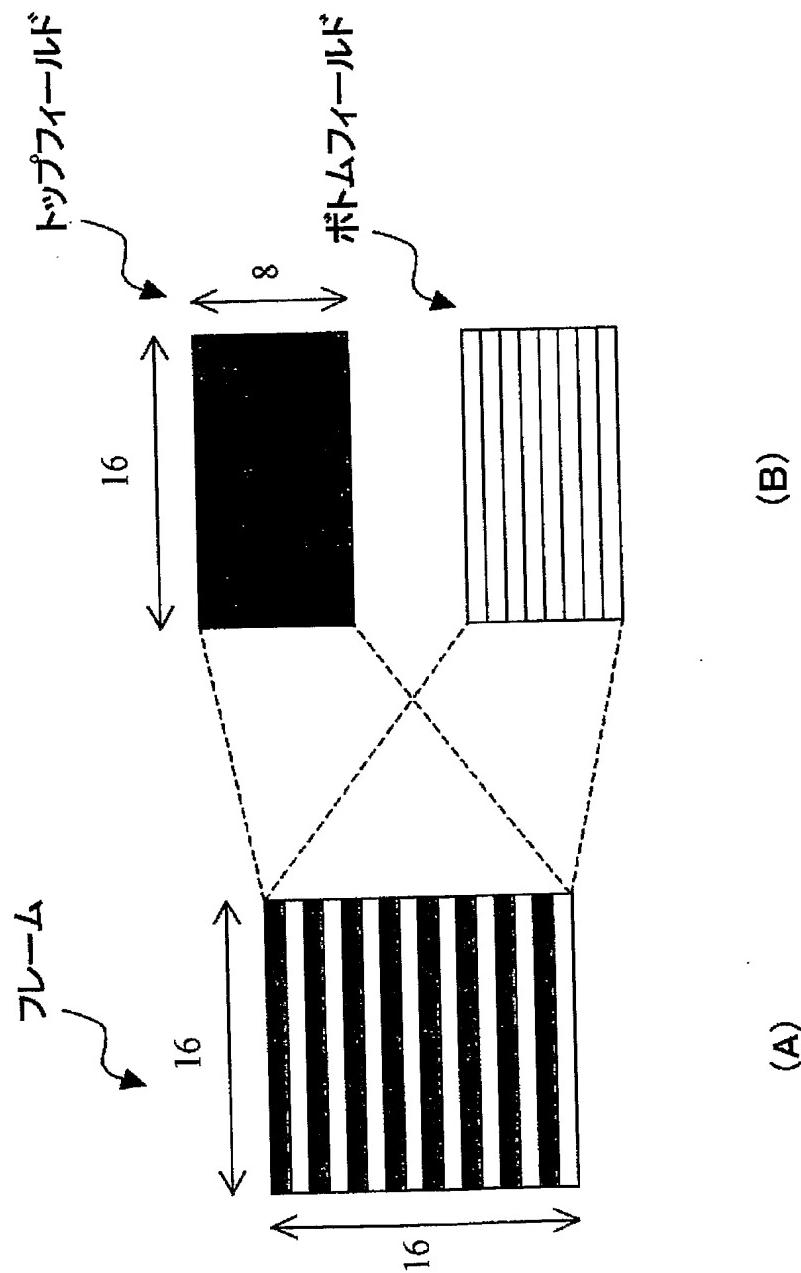


1

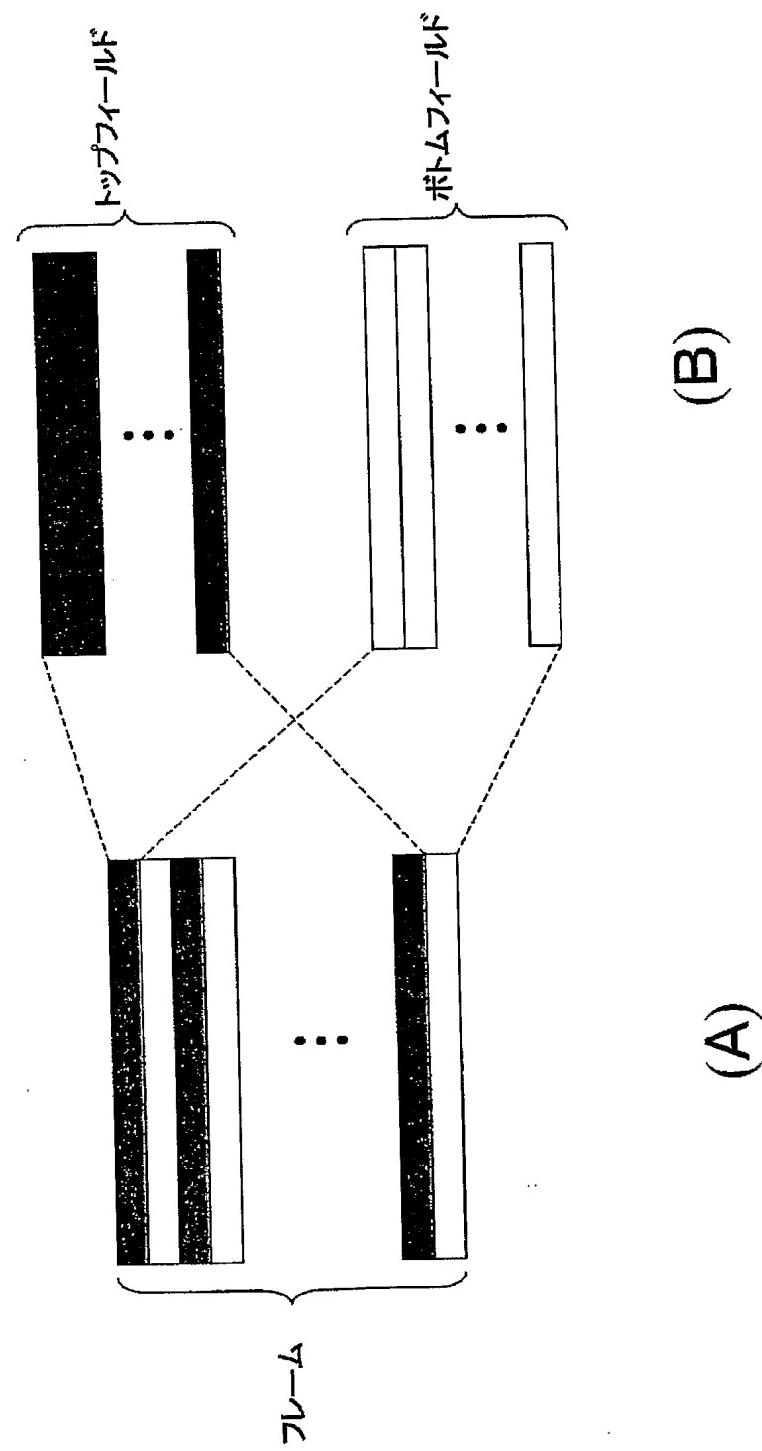
【図2】



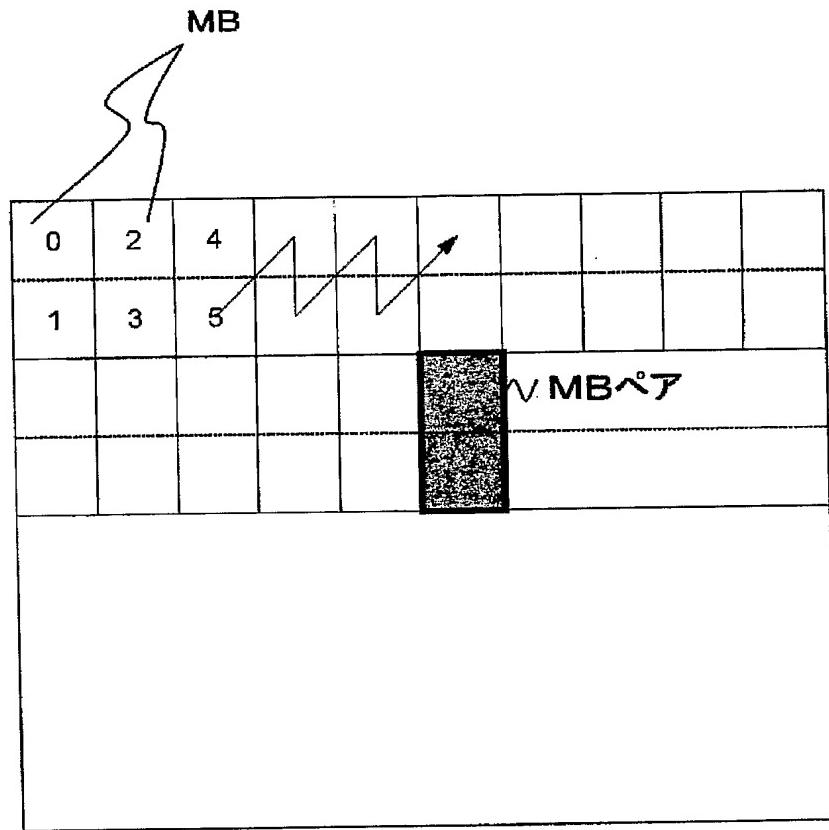
【図3】



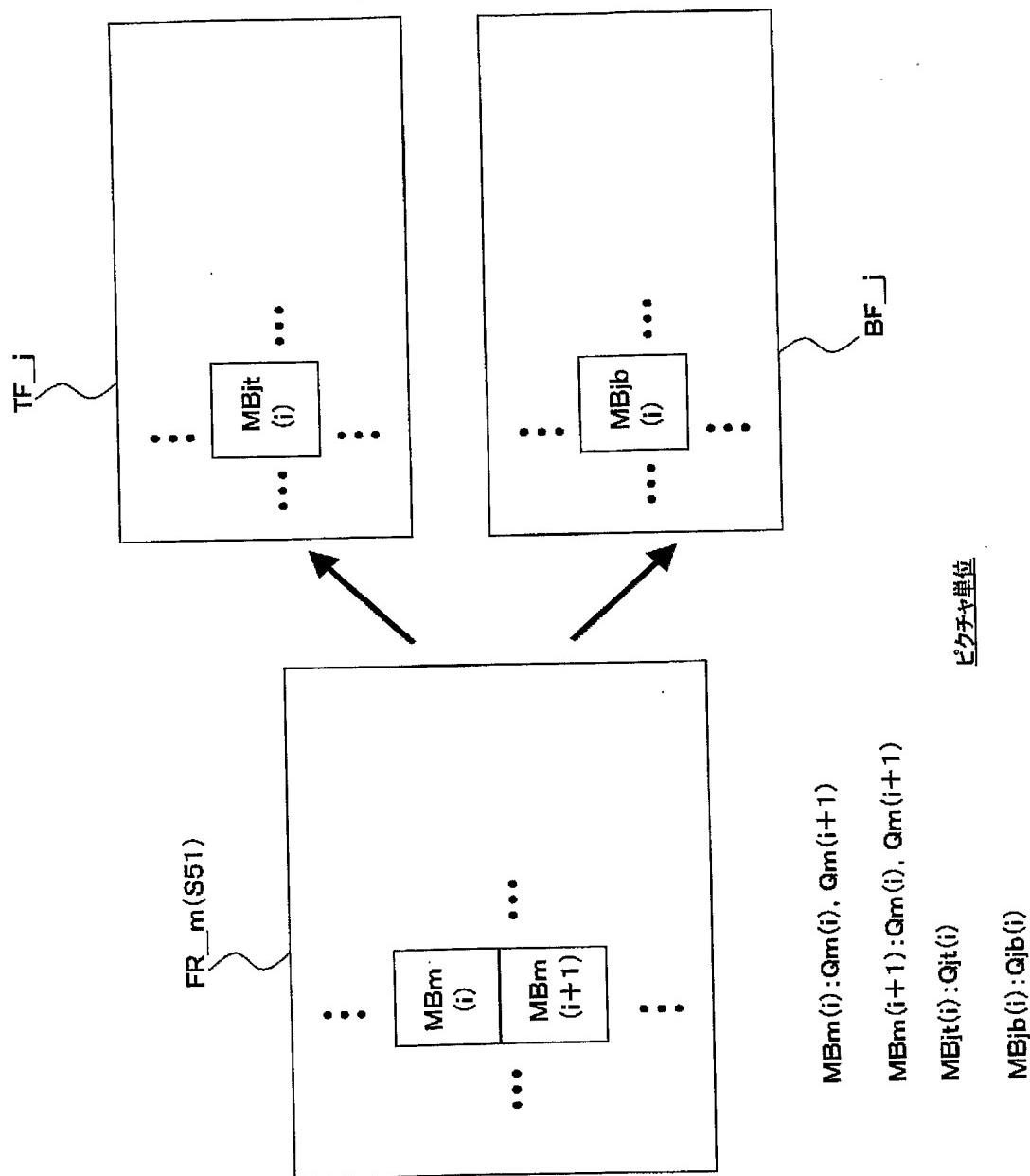
【図 4】



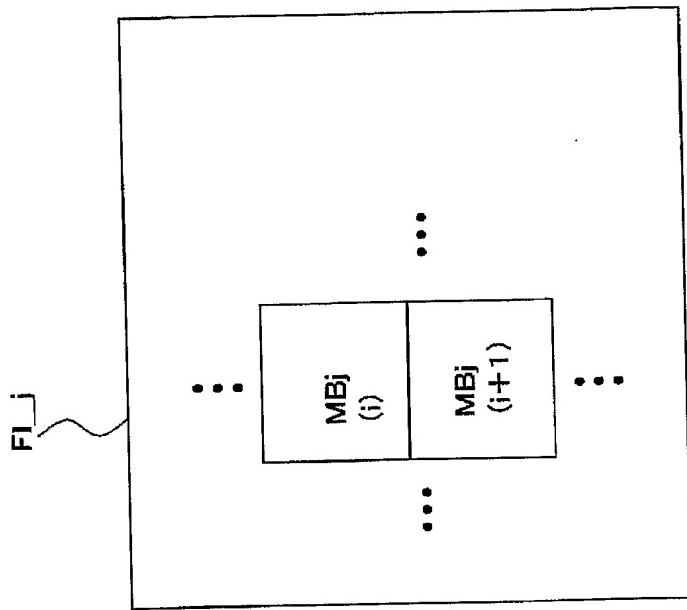
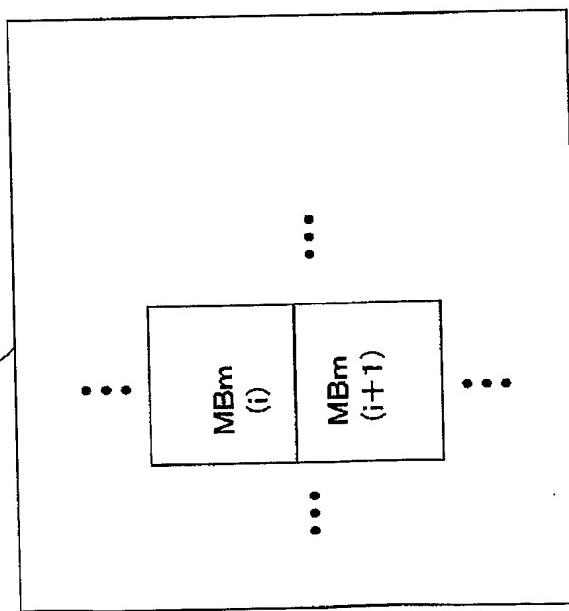
【図5】



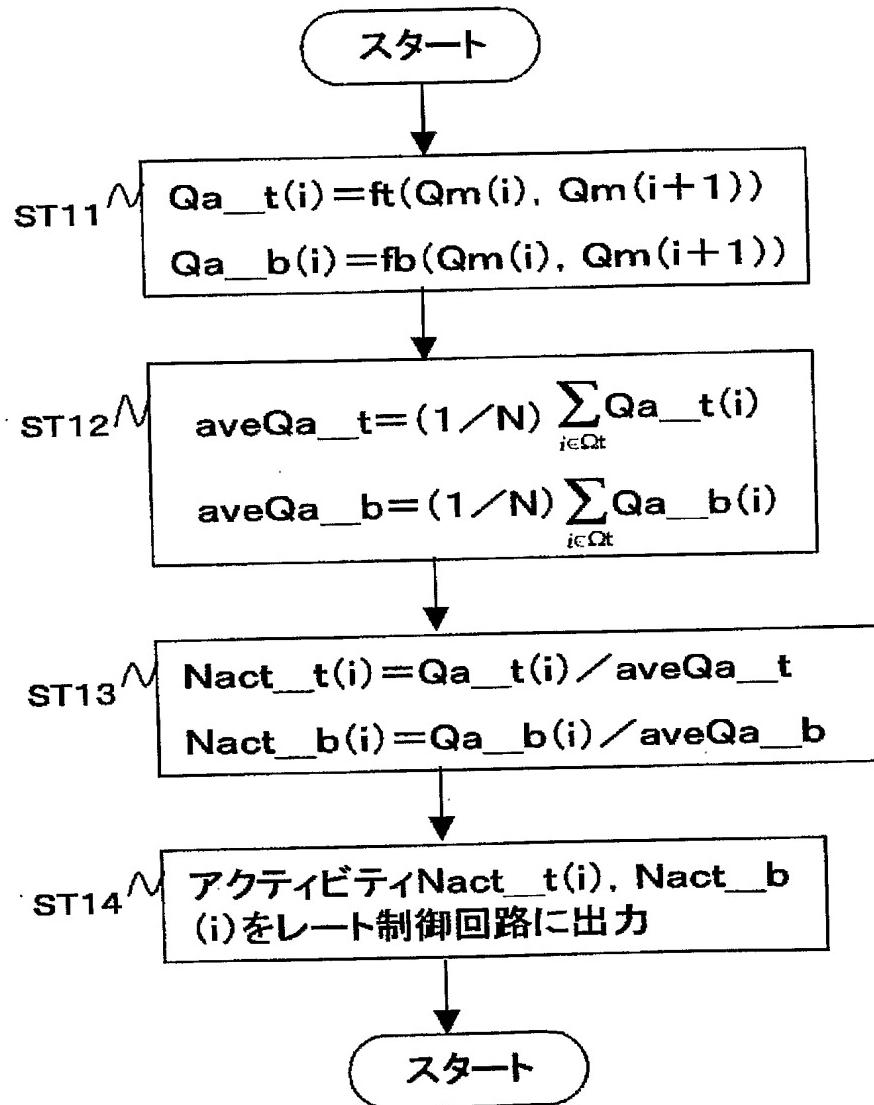
【図 6】



【図 7】

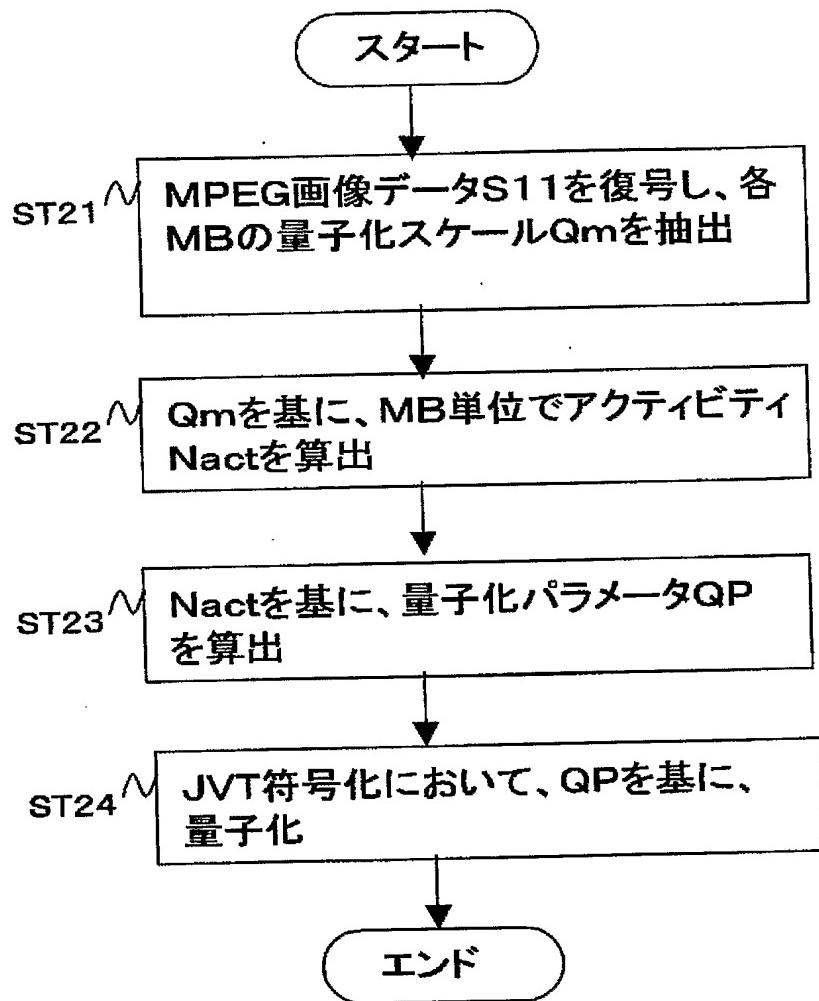
マクロブロック単位 $MB_m(i) : Q_m(i), Q_m(i+1)$  $MB_m(i+1) : Q_m(i), Q_m(i+1)$  $MB_j(i) : Q_j(i)$  $MB_j(i+1) : Q_j(i)$

【図 8】

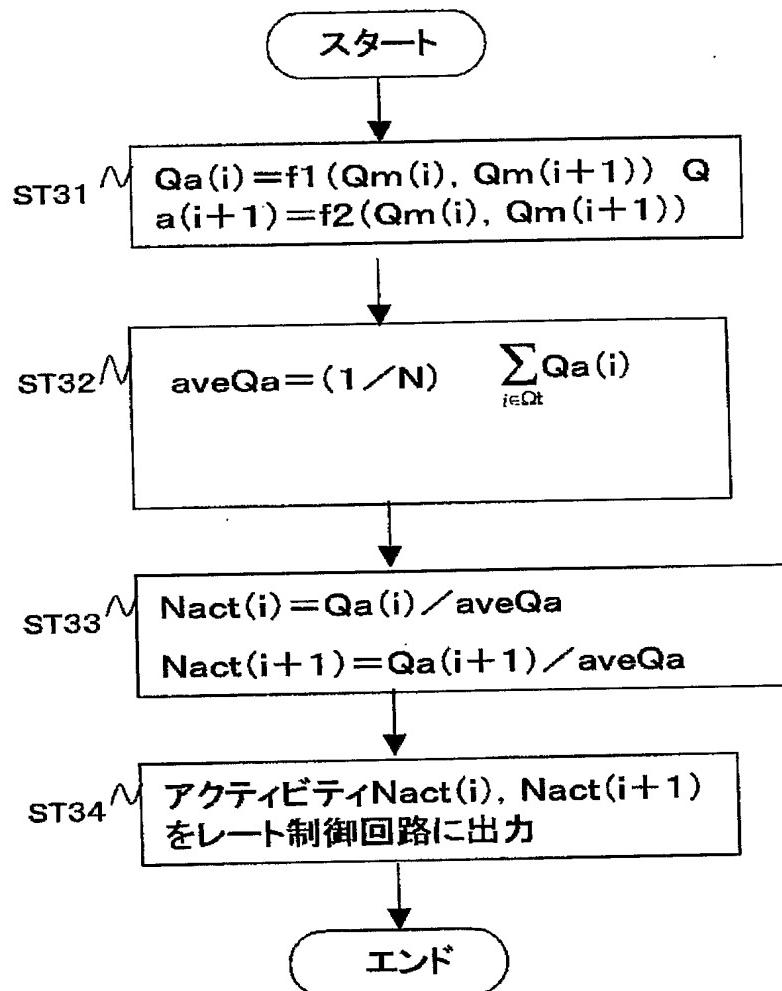


ピクチャ単位でフィールド符号化する場合

【図9】



【図10】



マクロブロック単位でフィールド符号化する場合

【書類名】要約書

【要約】

【課題】 第1の量子化が行われた後に逆量子化されて得られた被処理データに第2の量子化を施す場合に、画質と符号化効率との観点から適切な上記第2の量子化を行うことを可能にするデータ処理装置を提供する。

【解決手段】 M P E G 2 復号回路5 1は、M P E G 2 の符号化過程における量子化で用いられた各マクロブロックMBの量子化スケールQ mをM P E G 画像データS 1 1から抽出する。アクティビティ算出回路5 3は、量子化スケールQ mを基に、アクティビティN a c tを算出する。レート制御回路5 4は、アクティビティN a c tを基に、各マクロブロックMBの量子化パラメータQ Pを算出する。

【選択図】 図2

特願 2004-059649

## 出願人履歴情報

識別番号

[000002185]

1. 変更年月日

1990年 8月30日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都品川区北品川6丁目7番35号

氏 名

ソニー株式会社